

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI MINYAK ATSIRI  
KEMANGI (*Ocimum basilicum*) DENGAN KLORAMFENIKOL  
ATAU GENTAMISIN TERHADAP *Salmonella typhi***

**NASKAH PUBLIKASI**



**Oleh**

**NAELAZ ZUKHRUF WAKHIDATUL KIROMAH  
K 100 100 026**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
SURAKARTA  
2014**

**PENGESAHAN NASKAH PUBLIKASI**

**Berjudul:**

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI MINYAK  
ATSIRI KEMANGI (*Ocimum basilicum*) DENGAN  
KLORAMFENIKOL DAN GENTAMISIN TERHADAP  
*Salmonella typhi***

**Oleh:**

**NAELAZ ZUKHRUF WAKHIDATUL KIROMAH  
K 100100026**

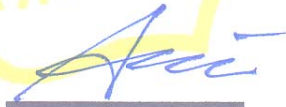
**Dipertahankan di Hadapan Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah  
Pada tanggal: 17 Januari 2014**

**Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Dekan,**

**Arifah Sri Wahyuni, M.Sc., Apt**

**Penguji :**

- 1. Aziz Saifudin, Ph. D., Apt**
- 2. Erindyah R. W, Ph. D., Apt**
- 3. Ika Trishayanti D.K, M. Farm., Apt**
- 4. Rima Munawaroh, M.Sc., Apt**









**AKTIVITAS ANTIBAKTERI KOMBINASI MINYAK ATSIRI KEMANGI  
(*Ocimum basilicum*) DENGAN KLORAMFENIKOL DAN GENTAMISIN  
TERHADAP *Salmonella typhi***

**ANTIBACTERIA ACTIVITY OF BASIL (*Ocimum basilicum* L.) IN  
COMBINATION WITH CLORAMOPHENICOL AND GENTAMICIN AGAINST  
*Salmonella typhi***

**Naelaz Zukhruf W. K., Ika Trisharyanti D. K., dan Rima Munawaroh**

Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A. Yani, Tromol Pos I, Pabelan, Kartasura, Surakarta 57102

**ABSTRAK**

*Minyak atsiri merupakan salah satu senyawa kimia dalam tanaman yang terbukti berpotensi sebagai agen antibakteri. Beberapa penelitian menunjukkan minyak atsiri kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dapat melawan bakteri patogen *Salmonella typhi*. Bakteri ini dapat menyebabkan demam tifoid. Antibiotik dapat digunakan untuk pengobatan demam tifoid, salah satunya adalah kloramfenikol dan gentamisin. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan aktivitas antibakteri kombinasi minyak atsiri kemangi dengan kloramfenikol dan gentamisin terhadap *Salmonella typhi*. Ekstraksi minyak atsiri menggunakan metode destilasi uap dan air. Metode yang digunakan untuk uji aktivitas kombinasi minyak atsiri kemangi dengan antibiotik adalah metode disk difusi. Hasil kombinasi minyak atsiri dengan antibiotik menunjukkan efek antagonis. Hal ini dikarenakan diameter zona hambat kloramfenikol dan gentamisin mengalami penurunan setelah dikombinasikan dengan minyak atsiri. Diameter zona hambat kloramfenikol tunggal 20 mm setelah dikombinasikan menjadi 15 mm sama halnya dengan gentamisin. Diameter zona hambat gentamisin tunggal 19,7 mm setelah dikombinasikan menjadi 16 mm. Hal ini disebabkan karena perbedaan sifat bakteriostatik dan bakteriosid serta perbedaan konsentrasi masing-masing agen antibakteri.*

**Kata Kunci:** *Ocimum basilicum* L., kloramfenikol, gentamisin, minyak atsiri, antibakteri, *Salmonella typhi*

**ABSTRACT**

*Essential oils are one of the chemical compounds in plants that have proven potential as an antibacterial agent. Several studies have showed that the *Ocimum basilicum* essential has been can be against of *Salmonella typhi*. This bacterium caused typhoid fever. The treatment of typhoid fever can be used antibiotics and the one of them was chloramphenicol and gentamicin. The goal of the experiment to determine antibacterial activity of basil oil (*Ocimum basilicum* L) in combination with chloramphenicol and gentamicin against *Salmonella typhi*. The essential oil was distilled using steam and water distillation method. The Combination test of antimicrobial activity was used disk diffusion method. The results of combination of the essential oil with antibiotics showed antagonistic effects because the essential oil can be decrease the diameters of the inhibition zone chloramphenicol and gentamicin. The diameters of inhibition zone of single chloramphenicol 20 mm after that combined became 15 mm as well as gentamicin. The diameters of inhibition zone of single gentamicin 19,7 mm after that combined became 16 mm. This is caused differences of the bacteriostatic and bakteriosid along any bacterial agent concentration.*

**Keywords:** *Ocimum basilicum* L., chloramphenicol, gentamicin, essential oils, antibacterial, *Salmonella typhi*

## A. PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi akut pada usus halus dengan gejala demam satu minggu atau lebih disertai gangguan pada saluran pencernaan (Widodo, 2007). Penyakit ini termasuk penyakit menular endemik yang dapat menyerang banyak orang dan masih merupakan masalah kesehatan di daerah tropis terutama di negara-negara sedang berkembang (Depkes, 2006). Di negara berkembang angka kematian akibat demam tifoid berkisar antara 2,3 – 16,8%. Dewasa ini penyakit tifoid harus mendapat perhatian yang serius karena permasalahannya yang semakin kompleks sehingga menyulitkan upaya pengobatan dan pencegahan (Musnelina, 2004).

Basil penyebab tifoid adalah *Salmonella typhi* dan *paratyphi* dari genus *Salmonella*. Kloramfenikol merupakan terapi pilihan untuk demam tifoid (Musnelina, 2004). Obat ini digunakan sejak tahun 1948, RSUD Dr. Soetomo Surabaya melaporkan penggunaan kloramfenikol yang masih sensitif sebanyak 63,2%, Antibiotik gentamisin ditemukan efektif terhadap MDR (*Multi Drugs Resistant*) *S. enterica* penyebab infeksi *Typhi*. Berdasarkan hasil *in vitro*, terapi dengan gentamisin ditemukan efektif terhadap MDR *S. enterica* penyebab infeksi *Typhi*. Anand *et al* (1990) menunjukkan bahwa strain MDR *S. enterica* penyebab infeksi *Typhi* terlibat dalam epidemi demam enterik di Kolkata, India tahun 1989 terdapat respon klinik pada 60% pasien.

Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) merupakan spesies dari *Lamiaceae* yang tumbuh di beberapa daerah di dunia. Kemangi merupakan tanaman yang mempunyai kandungan utama minyak atsiri yang dibudidayakan secara komersial di banyak negara (Sajjadi, 2006). Minyak atsiri kemangi ditemukan memiliki beberapa aktivitas salah satunya sebagai antibakteri (Umar, T. A., 2009). Minyak atsiri daun kemangi dapat menghambat *Salmonella paratyphimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes* dengan kisaran nilai KHM sebesar 3,12-25,0%v/v dan mampu menghambat *Salmonella typhimurium* dengan KHM sebesar 1,56% (Adeola *et al.*, 2012). Penelitian Hussain *et al* (2008) membuktikan bahwa minyak atsiri kemangi mempunyai komponen utama linalool (56,7 – 60,6%) di mana mampu melawan 9 mikroorganisme patogen di antaranya pada bakteri *S.aureus* dan *B.subtilis* mempunyai diameter zona hambat sebesar 22,2 –24,4 mm dan 20,4 - 26,1 mm.

Pada beberapa infeksi, terapi kombinasi antibiotik menjadi alternatif untuk mengurangi potensi efek samping, dan meningkatkan efikasi obat antimikroba (H. Wagner, 2011). Terapi kombinasi dapat digunakan untuk memperluas spektrum antimikroba,

mengurangi toksisitas karena dosis, memperoleh aktivitas antimikroba yang sinergis (Priyanto, 2008) dan mencegah resistensi bakteri (Pratiwi, 2008). Seiring berkembangnya ilmu, penelitian kombinasi antara antibiotik dan tanaman semakin berkembang. Shaaban *et al* (2013) melaporkan kombinasi minyak atsiri *M. Piperita* menunjukkan efek aditif pada *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, dan *Bacillus cereus* dengan masing-masing diameter sebesar 24mm, 15 mm, dan 17 mm. Ilic *et al* (2013) juga melaporkan hasil kombinasi kloramfenikol dengan minyak atsiri *T.glabrescens* yang menghasilkan efek sinergis pada *Escherichia coli* dan *Klasiella pneumoniae* dengan kisaran nilai FIC (*Fractional Inhibitory Concentration*) 0,21- 0,87. Sedangkan penelitian Imran *et al* (2012) dengan menggunakan metode difusi disk menyatakan adanya efek sinergis ekstrak kemangi dan antibiotik metisilin terhadap *Staphylococcus aureus* resisten yang diisolasi dari spesimen klinik.

Penelitian kombinasi senyawa minyak atsiri dengan antibiotik terutama kombinasi minyak atsiri kemangi dengan kloramfenikol dan gentamisin terhadap *Salmonella typhi* belum pernah dilakukan. Oleh karena itu penelitian ini dimaksudkan untuk menguji aktivitas antibakteri kombinasi senyawa minyak atsiri kemangi dengan antibiotik kloramfenikol atau gentamisin terhadap *Salmonella typhi*.

## **B. METODE PENELITIAN**

### **1. Bahan dan Alat**

#### **a. Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah herba kemangi yang diperoleh dari perkebunan tanaman kemangi di Boyolali, bakteri *Salmonella typhi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Kedokteran Umum Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta, disk kloramfenikol, disk gentamisin, media BHI merek *Oxoid* (*Brain Heart Infusion*), media Muller Hinton merek *Oxoid*, akuades, etil asetat, cat Gram A, cat Gram B, cat Gram C, cat Gram D, media KIA, LIA dan MIO.

#### **b. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah refraktometer *Hand Type N-3*, piknometer, mikroskop, vortek, oven (*Memmert*), kompor listrik, LAF (*Astari Niagara*), autoklaf (*My Life*), neraca elektrik (*Precisa*), inkubator (*Memmert*), *shaker incubator* (*Excella 24*), mikropipet, dan alat-alat gelas (*Iwaki-Pyrex*).

## **2. Jalannya Penelitian**

### **a. Determinasi tumbuhan**

Determinasi tanaman dilakukan di laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) dengan mengamati bagian daun, batang, bunga, dan akarnya. Buku acuan yang digunakan untuk determinasi adalah *Flora of Java* karangan Backer dan Van den Brink tahun 1965

### **b. Destilasi minyak atsiri**

Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan metode destilasi uap dan air. Tanaman kemangi diletakkan di atas anggang yang terletak beberapa sentimeter di atas permukaan air dalam ketel penyulingan dan dihubungkan dengan pendingin. Suhu diatur sehingga destilat yang keluar dapat menetes terus dengan teratur. Minyak yang keluar ditampung, destilasi diakhiri ketika volume minyak atsiri sudah tidak bertambah. Minyak atsiri dipisahkan dari air dengan corong pisah dan dilewatkan atau disaring dengan natrium sulfat anhidrat. Minyak atsiri yang diperoleh disimpan dalam wadah tertutup dan terlindung dari cahaya.

### **c. Uji sifat fisik minyak atsiri**

Penetapan bobot jenis dan indeks bias minyak atsiri dilakukan di Laboratorium Penelitian Dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta. Penetapan bobot jenis menggunakan metode gravimetri sedangkan penetapan indeks bias menggunakan refraktometer.

### **d. Identifikasi *Salmonella typhi***

Identifikasi bakteri dilakukan dengan 2 cara yaitu pengecatan gram dan uji biokimiawi. Pengecatan gram bertujuan untuk membedakan bakteri dari benda-benda mati lain yang bukan bakteri dan melihat bentuknya. Uji biokimiawi dilakukan untuk mengetahui sifat bakteri yang diuji. Uji ini dilakukan menggunakan media KIA, LIA, dan MIO.

### **e. Uji aktivitas antibakteri**

Minyak Kemangi hasil destilasi dibuat dengan berbagai konsentrasi (v/v) 2,5%, 5%, 7,5%, 10 %, 15%, 25%, 35%, 45% dan minyak atsiri murni. Setiap seri konsentrasi ditambahkan pelarut etil asetat namun untuk minyak atsiri murni tidak ditambahkan pelarut. Media yang digunakan untuk menanam bakteri adalah *Muller Hinton* (MH) merek oxoid. Langkah selanjutnya adalah pembuatan persediaan bakteri yang dilakukan dengan metode *streak plate* yaitu menggoreskan bakteri ke dalam media MH untuk mendapatkan

koloni tunggal dengan pola zig-zag kerapatan bertingkat. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah bakteri tumbuh disimpan pada suhu 4°C sebagai stok bakteri. Sebanyak 3-5 koloni bakteri disuspensikan ke dalam 5mL media BHI, suspensi tersebut dimasukkan dalam *shaker inkubator* selama 2-6 jam sampai kekeruhan sama dengan standar Mc Farland ( $1,5 \times 10^8$  CFU/mL).

Pada uji aktivitas bakteri *Salmonella typhi*, langkah yang dilakukan adalah setiap seri konsentrasi minyak atsiri dan minyak atsiri murni 100% diambil 15µL kemudian ditetaskan ke dalam disk kosong. Antibiotik kloramfenikol dan gentamisin di tempatkan dalam cawan petri yang berbeda. Kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Diameter zona hambat diukur untuk mengetahui konsentrasi minimal daya hambat minyak atsiri dan disk antibiotik. Setelah didapatkan zona hambat masing-masing konsentrasi, minyak atsiri murni dan antibiotik kemudian dilakukan uji kombinasi minyak atsiri dengan antibiotik. Uji kombinasi minyak atsiri dengan antibiotik dilakukan dengan cara konsentrasi minyak atsiri maupun minyak atsiri murni diletakkan sejajar dengan disk antibiotik. Jarak antara minyak atsiri dengan disk antibiotik merupakan hasil penjumlahan dari diameter zona hambat kedua disk. Percobaan dilakukan 3 kali.

### **3. Teknik analisis**

Analisis hasil uji antibakteri kombinasi minyak atsiri dan antibiotik dilakukan dengan melihat letak atau posisi zona hambat antar disk yang membentuk lingkaran seperti pada gambar. Kemudian ditentukan pengaruh kombinasi minyak atsiri dengan antibiotik menghasilkan efek yang aditif, sinergis, atau antagonis.

### **C. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil determinasi dengan acuan *Flora of Java* Volume II karangan Backer C.A dan van den Brink tahun 1965 diperoleh kepastian bahwa tanaman yang digunakan adalah genus *Ocimum*, dengan keterangan spesies adalah *Ocimum basilicum* L.

Ekstraksi minyak atsiri kemangi dengan metode destilasi uap dan air diperoleh rendemen sebesar 0,0967%b/b dari berat basah herba kemangi 27,85 kg menghasilkan 29 mL. Minyak atsiri yang diperoleh mempunyai warna kuning muda dengan bau khas aromatik yang sangat menyengat.

Hasil uji penetapan indeks bias minyak atisiri sebesar 1,488 nD tidak jauh berbeda dengan keterangan yang ada dalam pustaka, yang menyebutkan bahwa indeks bias minyak atsiri kemangi adalah 1,4925 – 1,4949 (Ketaren, 1987). Perbedaan nilai indeks bias dapat disebabkan oleh tempat tumbuh yang berbeda, bagian tanaman yang digunakan, waktu

pemanenan, dan metode ekstraksi minyak atsiri. Sedangkan hasil penetapan bobot jenis minyak atsiri sebesar 0,9292, ini menunjukkan bahwa berat jenis minyak atsiri kemangi memiliki kualitas yang baik karena berada pada kisaran 0,9246–0,9303 (Ketaren, 1987).

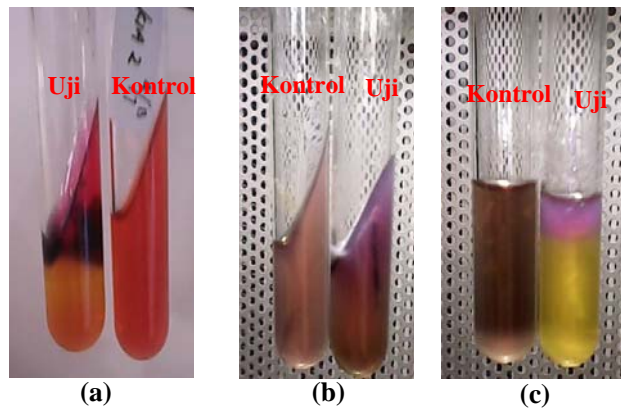
Identifikasi bakteri *Salmonella typhi* dilakukan dengan 2 tahap yaitu Pengecatan Gram dan uji biokimiawi. Pertama pengecatan Gram bakteri bertujuan untuk membedakan bakteri dari benda-benda mati lain yang bukan bakteri dan melihat bentuknya, serta untuk membedakan bakteri Gram positif atau bakteri Gram negatif. Hasil pengecatan Gram diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 1000x. Bakteri yang digunakan adalah *Salmonella typhi*. Hasil yang diperoleh dari perbesaran mikroskop 1000x adalah bentuk sel batang, susunan sel tidak berkoloni atau membentuk maksimal dua koloni.

Uji kedua adalah uji biokimia yang bertujuan untuk mengetahui sifat bakteri yang diuji. Media yang digunakan antara lain KIA, LIA, dan MIO. Media KIA digunakan untuk melihat produksi asam/perubahan warna dari merah menjadi kuning baik pada daerah miring ataupun pada tusukan dan digunakan untuk reaksi bakteri terhadap gula-gula dengan kemampuan membentuk  $H_2S$  yang diikat sebagai ferri sulfida yang akan terlihat berwarna hitam. Uji KIA menghasilkan adanya warna merah menjadi kuning pada media yang berbentuk miring dan pada bagian bawah media terlihat warna hitam yang menunjukkan adanya asam sulfida.

Identifikasi bakteri dengan media LIA untuk mengetahui kelakuan bakteri terhadap lisin dan kemampuan membentuk  $H_2S$ . Uji LIA menunjukkan bahwa pH media tetap alkali yang ditandai dengan warna ungu pada media yang menunjukkan adanya dekarboksilasi lisin dan dihasilkan asam sulfida.

Hasil pengamatan media MIO terdapat warna ungu pada lapisan atas media yang menunjukkan bakteri mempunyai sifat dekarboksilase terhadap ornitin. Pergerakan bakteri ditunjukkan adanya kabut pada tengah media. Media MIO ditambahkan reagen Kovak's untuk mengetahui kemampuan menghasilkan indol, uji ini menunjukkan reaksi negatif indol dengan tidak terbentuknya cincin ungu pada media dan terbentuk warna kuning. Hal tersebut membuktikan sudah sesuai dengan sifat biokimia *Salmonella typhi* di literatur (Gambar 1).





**Gambar 1. Hasil pengujian biokimiawi *Salmonella typhi***

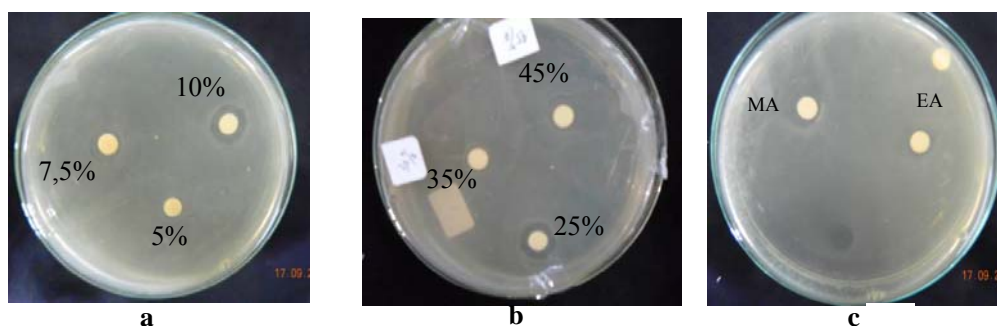
**Keterangan:** gambar a. KIA merupakan pengujian biokimia dengan menggunakan media KIA sebelah kanan kontrol KIA dan sebelah kiri uji KIA, b. media LIA sebelah kanan uji LIA dan sebelah kiri sebagai kontrol c. media MIO sebelah kanan uji MIO dan sebelah kiri sebagai kontrol

Uji aktivitas antibakteri menggunakan seri konsentrasi minyak atsiri. Pembuatan seri konsentrasi minyak atsiri menggunakan pelarut etil asetat. Seri konsentrasi dibuat mulai konsentrasi 2,5 % sampai 45% (2,5%; 5%; 7,5%; 10%; 15%; 25%; 35%; 45%) dan minyak atsiri 100%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Adeola *et al* (2012) melaporkan nilai KHM (%v/v) dan KBM (%v/v) masing-masing adalah 1,56 dan  $\geq 3,13$ .

Pada uji konsentrasi menunjukkan perbedaan diameter zona hambat yang tidak signifikan antar konsentrasi (Tabel 1). Etil asetat dapat memberikan zona hambat pada bakteri sehingga zona hambat seri konsentrasi minyak atsiri merupakan gabungan aktivitas etil asetat dan minyak atsiri. Diameter zona hambat yang akan digunakan untuk uji kombinasi antibakteri adalah diameter zona hambat  $\geq 10$  mm. Pada tabel 1 menunjukkan bahwa minyak atsiri 100% mempunyai diameter zona hambat  $\geq 10$  mm yaitu sebesar 11 mm. Seri konsentrasi yang dipilih untuk uji kombinasi adalah minyak atsiri 100%.

**Tabel 1. Hasil uji konsentrasi minyak atsiri**

		Diameter zona hambat (mm)			
		Bahan uji	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Seri Konsentrasi (%v/v)	2,5 %	8	9	9	8,67 $\pm$ 0,58
	5 %	9	9	9	9 $\pm$ 0
	7,5 %	8	8	9	8,67 $\pm$ 0,58
	10 %	9,5	9,5	9,5	9,5
	15 %	9	9	10	9,33 $\pm$ 0,58
	25 %	9	8,5	11	9,17 $\pm$ 1,61
	35 %	9	9	9,5	9,17 $\pm$ 0,29
	45 %	8,5	9	9,5	9 $\pm$ 0,50
Minyak atsiri 100 %		11	11	11	11 $\pm$ 0
Etil asetat		7	7	7	7,5 $\pm$ 0,5



**Gambar 2.** Uji pendahuluan seri konsentrasi minyak atsiri  
**Keterangan:** gambar a. Diameter zona hambat seri konsentrasi 2,5 sampai 10%, b. Diameter zona hambat seri konsentrasi 15% sampai 45%, c. Diameter zona hambat minyak atsiri dan etil asetat

Uji aktivitas kombinasi minyak atsiri kemangi dengan antibiotik menggunakan metode Verma (2007), analisis hasil uji antibakteri kombinasi minyak atsiri dan antibiotik dilakukan dengan melihat jumlah zona hambat antar disk dan posisi lingkaran atau bentuk lingkaran kedua disk. Efek aditif ditunjukkan dengan dua lingkaran yang terpisah dan menghasilkan zona hambat yang sama. Efek sinergis yaitu ditunjukkan dengan adanya pertemuan dua zona hambat antar disk minyak atsiri dan antibiotik. Efek antagonis ditunjukkan dengan zona hambat yang terpisah dan membentuk lingkaran yang tidak beraturan serta diameter zona hambat setiap disk atau salah satu disk berkurang.

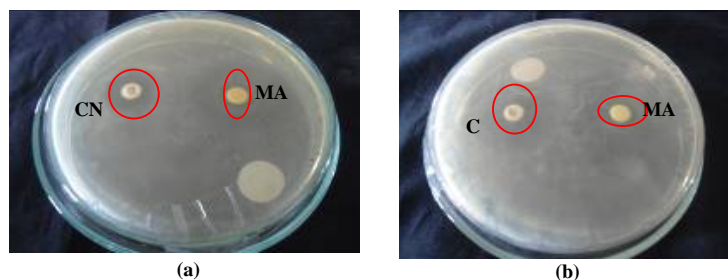
Hasil kombinasi minyak atsiri murni dan kloramfenikol menunjukkan minyak atsiri menurunkan diameter zona hambat kloramfenikol. Diameter zona hambat kloramfenikol tunggal 20 mm dan zona hambat minyak atsiri tunggal 11 mm ketika dikombinasikan zona hambat kloramfenikol turun menjadi 15 mm hal ini membuktikan bahwa minyak atsiri berefek antagonis terhadap kloramfenikol.

Tabel 2. Pengujian aktivitas antibakteri kombinasi minyak atsiri dengan kloramfenikol			
Diameter zona hambat (mm)			
Tunggal		Kombinasi	
Kloramfenikol ( $x \pm SD$ )	Minyak Atsiri ( $x \pm SD$ )	Kloramfenikol ( $x \pm SD$ )	Minyak Atsiri ( $x \pm SD$ )
20 $\pm$ 6,93	11	15	13

Hasil dari kombinasi minyak atsiri murni dengan gentamisin menghasilkan diameter zona hambat yang menurun. Minyak atsiri mempunyai efek menurunkan diameter zona hambat gentamisin, dimana zona hambat gentamisin sebelum dikombinasi mencapai 19 mm sedangkan ketika dikombinasi menurun menjadi 16 mm. Hal ini membuktikan minyak atsiri mempunyai efek antagonis terhadap gentamisin.

**Tabel 3. Pengujian aktivitas antibakteri kombinasi minyak atsiri dengan gentamisin**

Diameter zona hambat (mm)			
Tunggal		Kombinasi	
Gentamisin (x ± SD)	Minyak Atsiri (x ± SD)	Gentamisin (x ± SD)	Minyak Atsiri (x ± SD)
19,67 ± 0,58	11	16	13 ± 1,73

**Gambar 3. Hasil pengujian**

aktivitas antibakteri antibiotik dengan minyak atsiri

Keterangan: gambar a merupakan hasil uji kombinasi gentamisin (CN) dengan minyak atsiri (MA), dan b hasil uji kombinasi kloramfenikol (C) dengan minyak atsiri (MA)

*Salmonella typhi* merupakan bakteri Gram negatif yang mempunyai dinding sel tersusun dari murein, lipoprotein, fosfolipid, protein, dan lipopolisakarida dan tersusun sebagai lapisan-lapisan (Dzen, 2003). Bakteri *Salmonella* diduga memiliki aktivitas metabolisme yang lebih rendah sehingga ribosom lambat untuk mensintesis protein. Pada bakteri Gram negatif, protein porin yang terdapat pada dinding sel berfungsi sebagai perintang molekul-molekul yang mampu melewati membran luar. Apabila protein pada membran telah rusak atau terdenaturasi maka zat antibiotik dapat masuk sehingga aktivitas bakteri menjadi terhambat. Telci *et al* (2006) melaporkan monoterpen teroksigenase merupakan komponen utama minyak atsiri kemangi dari Turkish. Minyak atsiri kemangi dari Bangladesh mengandung linalool (71,4%) sebagai komponen utamanya (Mondello *et al.*, 2001). Purkayastha and Nath (2006) melaporkan kapor, limonen, dan  $\beta$ -selinen merupakan komponen utama minyak atsiri kemangi dari India. Sedangkan Adeola *et al* (2012) melaporkan bahwa kemungkinan minyak atsiri kemangi mengandung senyawa fenol dan timol yang bertanggungjawab sebagai antibakteri. Perbedaan komponen kimia pada beberapa minyak atsiri kemangi menjadi pertimbangan bahwa mekanisme aksi antibakterinya tidak spesifik namun ada beberapa target di dalam sel. Minyak atsiri bersifat hidrofob yang memungkinkan menjadi penyekat lipid di dalam membran sel bakteri dan mitokondria, mengganggu struktur sehingga lebih permeabel. Peristiwa hilangnya ion dan komponen didalam sel menyebabkan kematian sel bakteri (Burt, 2004). Maryati (2007) menyatakan bahwa minyak atsiri kemangi mengandung eugenol yang tergolong turunan senyawa fenol yang mempunyai efek antiseptik dan bekerja dengan merusak membran sel. Mekanisme antibakteri kemungkinan karena pengikatan fenol dengan sel bakteri,

kemudian akan mengganggu permeabilitas membran dan proses transportasi. Hal ini mengakibatkan hilangnya kation dan makromolekul dari sel sehingga pertumbuhan sel akan terganggu atau mati.

Gentamisin dan kloramfenikol mempunyai mekanisme aksi sama yaitu menghambat sintesis protein. Antibiotik kloramfenikol menghambat sintesis protein yang *reversible* yakni mengganggu pertumbuhan atau replikasi mikroorganisme namun tidak membunuhnya sedangkan gentamisin mengubah sintesis protein yang pada akhirnya akan mengakibatkan kematian sel (Goodman & Gilman, 2001). Kloramfenikol memberikan efek dengan cara bereaksi pada subunit 50s dan menghambat enzim peptidil transferase sehingga ikatan peptida tidak terbentuk pada proses sintesis protein bakteri (Setiabudy, 2008). Sedangkan gentamisin berikatan dengan subunit 30s ribosom bakteri dan menghambat translokasi peptidil-tRNA dari situs A ke situs P, dan menyebabkan kesalahan pembacaan mRNA mengakibatkan bakteri tidak mampu mensintesis protein vital untuk pertumbuhannya (Pratiwi, 2008). Mekanisme zat antibakteri dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri bervariasi dan kompleks, umumnya dapat menyebabkan perubahan pada komponen makromolekul bakteri. Perubahan yang terjadi, yaitu rusaknya membran sel, membuat inaktif protein secara *irreversible*, dan menyebabkan kerusakan asam nukleat (Kusnadi *et al*, 2003).

Kombinasi minyak atsiri dengan gentamisin dan kloramfenikol memberikan efek antagonis pada masing-masing antibiotik. Penjelasan secara detail terkait dengan mekanisme antagonis kombinasi minyak atsiri dengan kloramfenikol dan gentamisin belum diketahui secara pasti. Sebagian besar obat penyebab antagonis antara lain penghambat sintesis protein, dan mereka dapat menghambat obat yang mengeblok sintesis protein (contohnya, penisilin atau obat yang mengeblok sintesis protein seperti aminoglikosida). Kemungkinan antagonis terjadi ketika obat bakteriostatik memetabolisme mikroba secara lambat sedangkan pada keadaan yang sama membutuhkan banyak metabolisme aktif untuk efek bakterisidal yang maksimal (Jawetz, 1975). Faktor lain yang mempengaruhi kombinasi obat adalah konsentrasi masing-masing agen antibakteri, apabila salah satu konsentrasi obat lebih besar dari konsentrasi obat yang dikombinasikan. Booker *et al* (2004) melaporkan bahwa vankomisin dengan konsentrasi 0,25-20xKHM dan klindamisin 10-50xKHM. Vankomisin dengan konsentrasi kecil cenderung daya bunuh bakteri berkurang, akan tetapi penambahan klindamisin dengan konsentrasi yang lebih besar menyebabkan terjadinya interaksi antagonis.

## **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kombinasi aktivitas antibakteri minyak atsiri kemangi dengan kloramfenikol dan gentamisin memiliki efek antagonis ditunjukkan dengan menurunnya zona hambat masing-masing antibiotik setelah dikombinasikan dengan minyak atsiri.

### **2. Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, maka disarankan perlu dilakukan uji kombinasi antibiotik dengan minyak atsiri menggunakan metode lain.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adeola, S. A., Folorunso, O.S., dan Amisu, K.O., 2012, Antimicrobial Activity of *Ocimum basilicum* and its Inhibition on the Characterized and Partially Purified Extracellular Protease of *Salmonella typhimurium*, *In Scientific Journal*, 138-144.
- Anand, A.C., 1990, Epidemic multiresistant enteric fever in eastern India, *Lancet*, 335-352.
- Burt, S., 2004, Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in food-a review, *International Journal of Food Microbiology* 94, 223-253.
- Departemen Kesehatan, 2006, *Pedoman Pengendalian Demam Tifoid*, 3-10, Jakarta, Departemen Kesehatan Indonesia.
- Dzen, J. M., 2003, *Bakteriologi Medik*, Malang, Bayumedia.
- Goodman & Gilman, 2001, *Dasar-dasar Farmakologi Terapi*, Edisi 10, Jakarta, EGC.
- H. Wagner., 2011, Synergy reserach: approaching a new generation of phytopharmaceuticals, *Fitoterapia*, 82 (1), 34-37
- Hussain, Al., Anwar, F., Sherazi, S. T. H., Przybyski, R., 2008, Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of basil (*Ocimum basilicum*) essential oils depends on seasonal variations, *Food Chem*, 108, 986-995.
- Ilic, S. B., Kocic, B. D., Ciric, V. M., Cvetkovic, O. G., and Dragoljub, L. Miladinovic., 2013, An in vitro synergistic interaction of combination of *Thymus glabrescens* essential oil and its main constituents with chloramphenicol, *Hemijaska Industrija*, 66 (4), 1007-1018.
- Imran, Mohammed., Lawrence, Rubina., Alam, Nasruddin. M. D., Shariq, Mohd., and Kumar, E. J., 2012, Synergistic Effects Of *Ocimum Sanctum* And Antibiotics On Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) Isolated From Clinical Specimens, *Journal Of Recent Advances In Applied Sciences*, 27, 99-107.

- Jawetz, Ernest., 1975, Synergism and Antagonism Among Antimicrobial Drugs, *The Westren Journal of Medicine*, **123**, 87-91
- Ketaren, S., 1987, *Minyak Atsiri*, Jilid 1, Jakarta, UI Press
- Maryati., Ratna, S. F., dan Triastuti, R., 2007, Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*, *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, 8.
- Mondello, L., Zappia, G., Cotroneo, A., Bonaccorsi, I., Chowdhury, J. U., Usuf, M., et al, 2002, Studies on the chemical oil-bearing plants of Bangladesh, *Flavour and Fragrance Journal*, 17, 335-340.
- Musnelina, L., Afdhal, A. F., Gani, A., dan Andayani, P., 2004, Pola Pemberian Antibiotika Pengobatan Demam Tifoid Anak Di Rumah Sakit Fatmawati Jakarta Tahun 2001-2002, *Makara Kesehatan*, **8** (1), 27-31
- Pratiwi, T. S., 2008, Mikrobiologi Farmasi, Yogyakarta, Erlangga.
- Purkayastha, J., an Nth, S. C., 2006, Composition of the camphor-rich essential oil of *Ocimum basilicum* L. native to northeast India, *Journal of Essential oil Research*, 18, 332-334.
- Sajjadi, S. E., 2006, Analysis of the essensial oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran, *Daru*, **14** (3), 128-130.
- Setiabudy, R., 2008, *Antimikroba Golongan Tetrasiklin dan Kloramfenikol 1*, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi.5, Jakarta, Balai Penerbit FKUI.
- Shaaban, H. A., Ahmed, M. B.M., El-sideek., and May, M. Amer., 2013, Study on the antimicrobial activity and synergistic/ antagonistic effect of interactions between antibiotics and some spice essential oils againts pathogenic and Food-spoiler microorganisms, *Journal of Applied Sciences Research*, 9 (8), 5076-5085.
- Telci, I., Bayram, E., Yilmaz, G., and Avci, B., 2006, Variability in essential oil composition of Turkish basils (*Ocimum basilicum* L), *Biochemical Systematic Ecology*, 34, 489-497.
- Verma, P., 2007, Methods for Determining Bactericidal Activity and Antimicrobial Interactions: Synergy Tersting, Time-Kill, Curves, and Population Analysis. In: Schwalbe, R., Moore, L. S. & Goodwin, A.C. (eds.) *Antimicrobial Susceptibility Testing Protocols*, London: CRC Press.
- Widodo, D., 2007, *Demam Tifoid*, *Ilmu Penyakit Dalam*, Edisi IV., Jakarta, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.